# Catorze anys d'estudis quiropterològics a les Illes Balears (1993-2006)

Jordi SERRA-COBO, Blanca AMENGUAL, Marc LÓPEZ-ROIG, Josep MÁRQUEZ, Marta TORRES, Auri RIPOLL, Antònia SÁNCHEZ i Joan Antoni OLIVER

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Serra-Cobo, J., Amengual, B., López-Roig, M., Márquez, J., Torres, M., Ripoll A., Sánchez, A. i Oliver, J.A. 2006. Catorze anys d'estudis quiropterològics a les Illes Balears (1993-2006). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 89-107. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Les ratapinyades són mamífers euteris adaptats al vol que han tingut gran èxit evolutiu i han colonitzat la major part del planeta excepte les zones polars. Malgrat la seva importància ecològica, la distribució, l'ecologia i la dinàmica de les poblacions de ratapinyades solen ser poc estudiades. El present treball dóna a conèixer i analitza la informació quiropterològica obtinguda des de 1993, any en què el nostre equip inicià els estudis a les Illes Balears. S'han prospectat cavitats subterrànies, s'han capturat ratapinyades amb xarxes i s'han efectuat enregistraments i anàlisis dels senyals ultrasònics emesos pels quiròpters per tal d'ampliar la informació sobre la distribució de les ratapinyades a les Illes Balears. S'ha analitzat l'ocupació estacional de *Miniopterus schreibersii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis myotis* i *Rhinolophus ferrumequinum* a 8 refugis situats a Mallorca i a Menorca i s'han estudiat desplaçaments estacionals de les anteriors espècies. S'han prospectat unes 400 localitats diferents i s'ha observat 16 espècies de ratapinyades a les Illes Balears, de les quals algunes d'elles han estat citades per primera vegada. Aquest és el cas de *N. leisleri* a Menorca i Eivissa; *P. pygmaeus* a Menorca i *P. pipistrellus*, *P. kuhlii*, *N. leisleri*, *M. capaccinii*, *B. barbastellus* i *T. teniotis* a Sa Dragonera. Mallorca és l'illa amb major diversitat d'espècies de quiròpters. Els resultats obtinguts fins ara, tot i que encara són parcials, indiquen que existeixen diferències en la composició de les comunitats de ratapinyades de cada illa, ja sigui en les espècies presents com en la freqüència de cadascuna d'elles. L'anàlisi de l'ocupació estacional ha mostrat la importància quiropterològica de les cavitats estudiades i ha permès estimar el nombre de ratapinyades que s'hi refugien. La metodologia del marcatge-recaptura ha possibilitat verificar diversos desplaçaments entre cavitats. *R. ferrumequinum* i *M. myotis* realitzen desplaçaments de curta distància, mentre que *M. schreibersii* i *M. capaccinii* recorren distàncies més llargues (tot i ser menors que les observades al continent). S'ha pogut comprovar, per primera vegada, desplaçaments de *M. schreibersii* i *M. capaccinii* entre colònies de Mallorca i Menorca.

***Paraules clau***: *Illes Balears, quiròpters, ecologia, distribució, desplaçaments estacionals.*

FOURTEEN YEARS OF CHIROPTEROLOGICAL STUDIES IN THE BALEARIC ISLANDS. Bats are Eutheria mammals adapted to flight and evolutionarily very successful, which has led them to colonize most of the planet except for polar areas. Despite their ecological importance, the distribution, ecology, and dynamics of bat populations are usually little studied. The present work reveals and analyses chiropterological infor-

mation gathered since 1993, when our team began studying bats from the Balearic Islands. In order to further extend the information about Chiroptera distribution in the Balearic Islands underground cavities have been explored, bats have been captured with nets, and recordings and analyses of ultrasonic signals sent out by bats have been performed. Seasonal roosting of *Miniopterus schreibersii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis myotis, and Rhinolophus ferrumequinum* has been analysed in eight roosts and seasonal movements of the same species have been studied in Mallorca and Menorca. About 400 different localities have been explored and 16 bat species have been observed in the Balearic Islands, some of which being reported for the first time, such as *N. leisleri* in Menorca and Eivissa; *P. pygmaeus* in Menorca and *P. pipistrellus*, *P. kuhlii*, *N. leisleri*, *M. capaccinii*, *B. barbastellus*, and *T. teniotis* in Sa Dragonera. Mallorca is the island where Chiroptera species are more diverse. The results obtained to date, although still partial, show differences in the composition of bat communities in each island, either in the species present or in their frequency. The analysis of seasonal roosting has revealed the chiropterological importance of the studied cavities and has allowed us to estimate the number of bats that roost in them. The methodology of banding-recapture has allowed us to verify several movements between cavities. *R. ferrumequinum* and *M. myotis* make short distance displacements, whereas *M. schreibersii* and *M. capaccinii* travel longer distances (although shorter than those observed on the continent). Movements of *M. schreibersii* and *M. capaccinii* between colonies of Mallorca and Menorca have been proved for the first time.
***Keywords:*** *Balearic Islands, Chiroptera, bats ecology, distribution, seasonal movements.*

*Jordi SERRA-COBO, Blanca AMENGUAL, Marc LÓPEZ-ROIG, Grup de Recerca de Biologia de Vertebrats (96- SGR 0072), Departament de Biologia Animal. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645, 08028 Barcelona i Areambiental, 08758 Cervelló (Barcelona). E-mail: serracobo@areambiental.com ; Marta TORRES, Auri RIPOLL, Antònia SÁNCHEZ, Areambiental, 08758 Cervelló (Barcelona). E-mail: info@areambiental.com.; Josep MÁRQUEZ, Unió Excursionista Menorquina. C/ Sant Roc, 38. 07701 Maó, Ap. Correus 804; Joan Antoni OLIVER, Servei de Protecció d'Espècies Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. C/ Manuel Guasp, 10. Palma 07006.*

*Recepció del manuscrit: 9-nov-06; revisió acceptada: 15-des-06.*

## Introducció

Les ratapinyades són mamífers euteris agrupats en l'ordre dels quiròpters, tàxon que compren més de 1.100 espècies d'arreu del món. Ocupen un ampli ventall d'hàbitats i tipus de recursos alimentaris i es caracteritzen per ser l'únic grup de mamífers adaptat al domini aeri. Els quiròpters realitzen veritables vols batuts, no comparables als efectuats per altres espècies de mamífers incloses en els ordres dels marsupials, dermòpters i rosegadors, els quals sols duen a terme vols curts i planejats. Les singulars adaptacions al domini aeri, el desenvolupament d'un sofisticat sistema de sonar en la majoria d'espècies i el tipus de recursos alimentaris que captura, fan dels quiròpters un dels grups de vertebrats amb major valor ecològic. La majoria de les ratapinyades de les Illes Balears depreden grans quantitats d'insectes i exerceixen una funció reguladora sobre poblacions d'artròpodes. La importància ecològica dels quiròpters justi-

fica que, a les Illes Balears, totes les espècies siguin protegides i que la Unió Europea hagi inclòs tots els quiròpters en l'annex de la Directiva de 1992 corresponent a les espècies d'interès comunitari que requereixen protecció estricta. Malgrat el gran interès que presenta aquest grup de mamífers, la distribució, l'ecologia i la dinàmica de les poblacions de ratapinyades de les Illes Balears són poc conegudes. Els treballs quiropterològics publicats han estat escassos però han aportat interessant informació (Balcells, 1964; 1968; Vericad i Balcells, 1965; Compte, 1966; Ginés, 1982; Alcover, 1977, 1988; Alcover i Muntaner, 1986; Benzal *et al.*, 1991; Noblet, 1995; Pons *et al.*, 1993; Quetglas, 1997; Alcover, 2003; Gràcia *et al.*, 2003, Vadell *et al.*, 2005). Tenint en compte la importància ecològica de les ratapinyades i els nombrosos aspectes encara desconeguts, era important efectuar estudis més exhaustius que analitzessin la distribució i l'ecologia de les poblacions de quiròpters de Balears.

El Grup de Recerca de Biologia de Vertebrats inicià els estudis quiropterològics a les Illes Balears l'any 1993. Des d'aleshores, i de forma continuada, s'han anat obtenint dades sobre la distribució, l'abundància, l'etologia i l'ecologia d'aquest singular grup de mamífers. El present treball dóna a conèixer i analitza la informació obtinguda els darrers 14 anys, i inclou una anàlisi de la distribució quiropterològica tenint en compte dades bibliogràfiques.

## Material i mètodes

*Distribució*

Els estudis realitzats s'han centrat principalment en les illes de Mallorca, Menorca i sa Dragonera. Eivissa s'ha mostrejat de forma parcial i, per tant, una part de les dades són bibliogràfiques (Balcells, 1964; Vericad i Balcells, 1965; Compte, 1966; Pons *et al.*, 1993; Alcover i Muntaner, 1986; informe Eivissa; Alcover, 2003). Les dades corresponents a les illes de Cabrera i Formentera han estat obtingudes íntegrament a partir d'informació bibliogràfica, si bé en el cas de l'arxipèlag de Cabrera s'han explorat algunes coves i el litoral de les illes de sa Conillera i de Cabrera. Les prospeccions per realitzar el present treball s'han efectuat als següents ambients: forestals (especialment pinedes i alzinars); antròpics (nuclis urbans, possessions, esglésies i cases de camp); troglòfils (coves, avencs i mines abandonades); rupícoles (penya-segats de les serres de Tramuntana i de Llevant i de vora mar); embassaments (Gorg Blau i Cúber); i zones humides litorals. Les tècniques utilitzades per mostrejar han estat diverses en funció de l'ambient prospectat: instal·lació de xarxes, prospecció diürna de refugis i detecció ultrasònica nocturna.

Les xarxes s'han col·locat al vespre en zones on prèviament s'havia detectat activitat quiropterològica i s'han retirat a mitja nit. S'han instal·lat xarxes en zones on les ratapinyades cacen i a l'entrada d'alguna cova. Les prospeccions de refugis han consistit en exploracions de cavitats subterrànies (coves, avencs i mines) i d'ambients antròpics (escletxes de cases, teulats, porxades, esglésies, etc.). En totes les exploracions s'ha utilitzat il·luminació elèctrica per evitar emprar llum de carbur que podria alterar les condicions ambientals de les cavitats i incidir negativament en les colònies de ratapinyades.

La tècnica de detecció ultrasònica ha complementat la prospecció de refugis i la col·locació de xarxes i ha estat de gran utilitat per obtenir informació sobre les espècies de ratapinyades fissurícoles i forestals. Les emissions ultrasòniques de cada espècie han

estat captades amb detectors suecs *Petterson Elektronik en modus heterodyne* i en temps expandit i enregistrades digitalment ja sigui en cassets DAT o bé directament en ordinador. S'han establert estacions d'escolta en les que s'han realitzat enregistraments des de la posta de sol fins aproximadament les 3 h de la matinada. La durada de les deteccions ha estat de 5 a 15 minuts i han anat acompanyades, sempre que ha estat possible, d'observacions directes del tipus de vol, la mida i la forma de les ales de les espècies emissores. Les deteccions ultrasòniques s'han efectuat en el període comprès entre els mesos de maig i novembre. Els senyals enregistrats han estat analitzats informàticament utilitzant el programa informàtic BatSound versió 2. Els espectrogrames dels enregistraments ultrasònics han estat analitzats seguint la metodologia descrita per Russo i Jones (2002) i comparats amb els espectrogrames patró del nostre arxiu. Totes les localitats han estat georeferenciades utilitzant un GPS. Les citacions obtingudes en l'estudi juntament amb les citacions bibliogràfiques han estat representades en mapes amb quadrícules UTM de 10 x 10 km i en els quals s'han distingit dues categories de quadrícules amb citacions de quiròpters: les que s'ha comprovat presència sols abans de 1993 (indicat en gris en els mapes); les que s'ha comprovat la presència de quiròpters després de 1993 (indicat en negre en els mapes).

*Ocupació anual de cavitats i desplaçaments estacionals*

S'ha estudiat l'ocupació estacional de quatre espècies de quiròpters (*Miniopterus schreibersii, Myotis capaccinii, Myotis myotis* i *Rhinolophus ferrumequinum*) a 8 refugis de les Illes Balears: 4 d'ells situats a Mallorca, coves de sa Guitarreta, ses Ratapinyades, Sant Martí i can Sion; i 4 a Menorca, Complex dels Conductes, Curt, Murada-Llarga i Polida de Binigaus. L'ocupació estacional d'aquests refugis s'ha estudiat efectuant prospeccions periòdiques, en les quals s'han determinat les espècies i el nombre d'individus presents. La mida de les colònies de 7 refugis s'ha estimat comptant directament el nombre de quiròpters presents en cada visita. La dificultat d'accés a les sales on es refugien els quiròpters ha fet necessari estimar mitjançant tècniques indirectes el nombre d'individus presents a la cova de ses Ratapinyades. L'estimació s'ha realitzat utilitzant la tècnica de marcatge-captura-recaptura i el mètode Jolly-Seber per a poblacions obertes incorporat en el programa Mark 4.0 (Pollok *et al.*, 1990). Tant en l'estimació indirecta com en les estimacions directes els resultats del nombre d'individus s'ha expressat per una mitjana i un interval de confiança del 95%.

L'estudi dels desplaçaments estacionals s'ha centrat en ratapinyades de Mallorca i Menorca. S'han estudiat els moviments de quatre espècies: *M. schreibersii, M. capaccinii, M. myotis* i *R. ferrumequinum*. El treball de camp es va planificar a partir d'analitzar les característiques fisiogràfiques i biòtiques de l'àrea a prospectar i les característiques del cicle anual de les ratapinyades. Les campanyes de prospecció s'han realitzat durant tot l'any. Els moviments estacionals s'han estudiat a partir de la tècnica d'anellament. Les ratapinyades han estat marcades amb anelles especials per a quiròpters col·locades a l'avantbraç. S'han emprat anelles de dues mides en funció de la grandària de l'espècie a marcar: les de mida petita (2,8 mm de diàmetre) per a *M. capaccinii* i les de mida gran (3.5 mm de diàmetre) per a *M. schreibersii, M. myotis* i *R. ferrumequinum*. La planificació de les campanyes d'anellament i l'acurat seguiment de les colònies ha possibilitat llevar les anelles

a aquells individus que els hi ocasionava molèsties. Totes les ratapinyades anellades han estat amollades poc temps després de la seva captura. Deu refugis més, tots ells situats a Menorca, han estat explorats de forma puntual per obtenir informació complementària sobre els moviments estacionals.

## Resultats

*Distribució*

S'han prospectat unes 400 localitats diferents i s'ha observat 16 espècies de ratapinyades a les Illes Balears (Taula 1). A més, s'han obtingut dades que semblen indicar la presència de *Nyctalus lasiopterus* a Mallorca i probablement a Eivissa. Els resultats obtinguts confirmen la presència de *Nyctalus leisleri* i *Pipistrellus pygmaeus* a Mallorca i cita per primera vegada: *N. leisleri* a Menorca i Eivissa, *P. pygmaeus* a Menorca i *P. pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *N. leisleri*, *M. capaccinii*, *Barbastella barbastellus* i *Tadarida teniotis* a sa Dragonera. La major diversitat d'espècies s'ha observat a Mallorca. La taula 1 mostra, per cada illa Balear, les espècies observades i la freqüència de citacions de cadascuna d'elles. Les freqüències han estat calculades sense incloure les citacions de restes òssies, ja que era difícil determinar sí les restes eren molt antigues o relativament recents. Les Figs. 1-9 corresponen als mapes de distribució de les diferents espècies de ratapinyades. Les prospeccions efectuades durant l'estiu a l'arxipèlag de Cabrera no han permès trobar cap colònia de *M. schreibersii* però han possibilitat obtenir informació sobre les característiques geomorfològiques i ambientals de les illes. Així l'arxipèlag és propici a la presència de ratapinyades fissurícoles que es refugiïn en els penyals de vora de la mar.

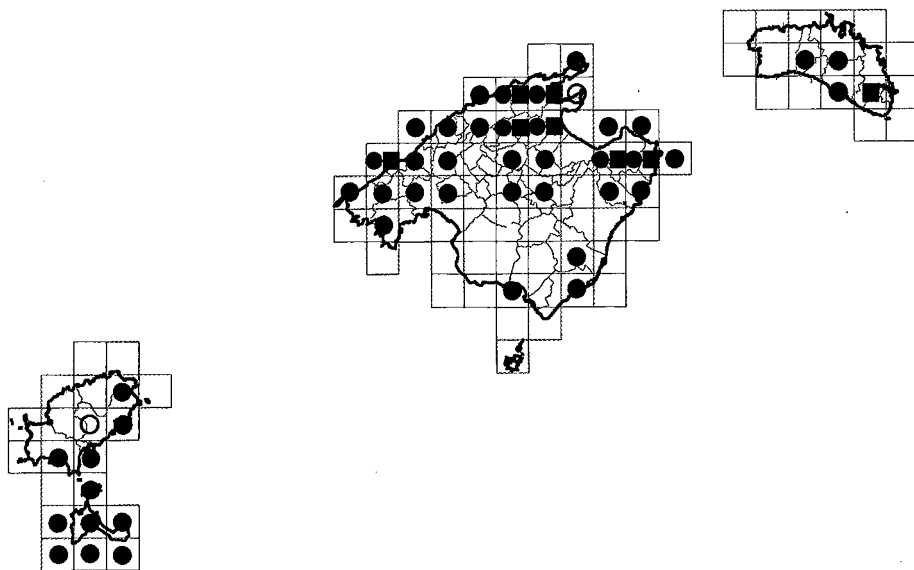


**Fig. 1.** Mapa de distribució de *Pipistrellus pipistrellus* ● / *Pipistrellus pygmaeus* ■. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.

***Fig. 1.*** *Records distribution of* Pipistrellus pipistrellus ● / Pipistrellus pygmaeus ■. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

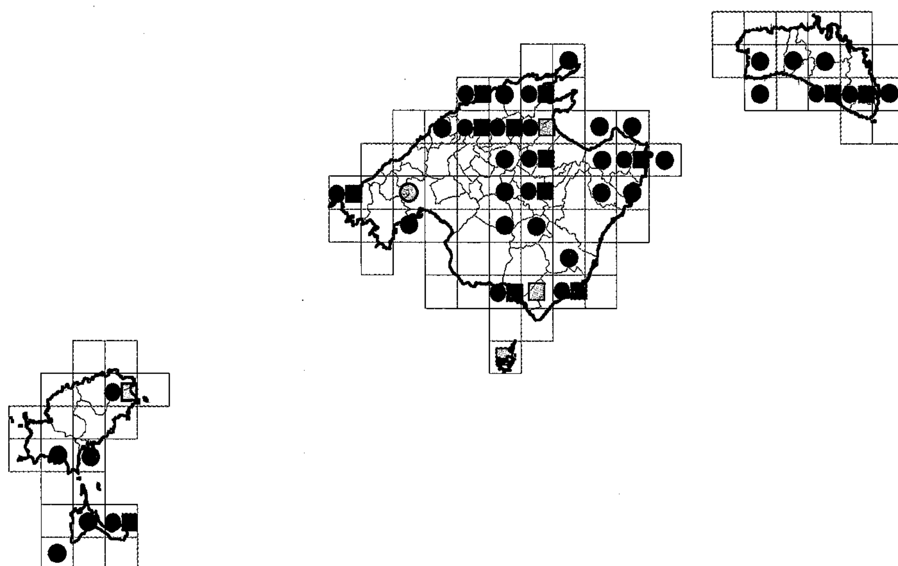


**Fig. 2.** Mapa de distribució de *Pipistrellus kuhlii* ● / *Hypsugo savii* ■. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.

***Fig. 2.*** *Records distribution of* Pipistrellus kuhlii ● / Hypsugo savii ■. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

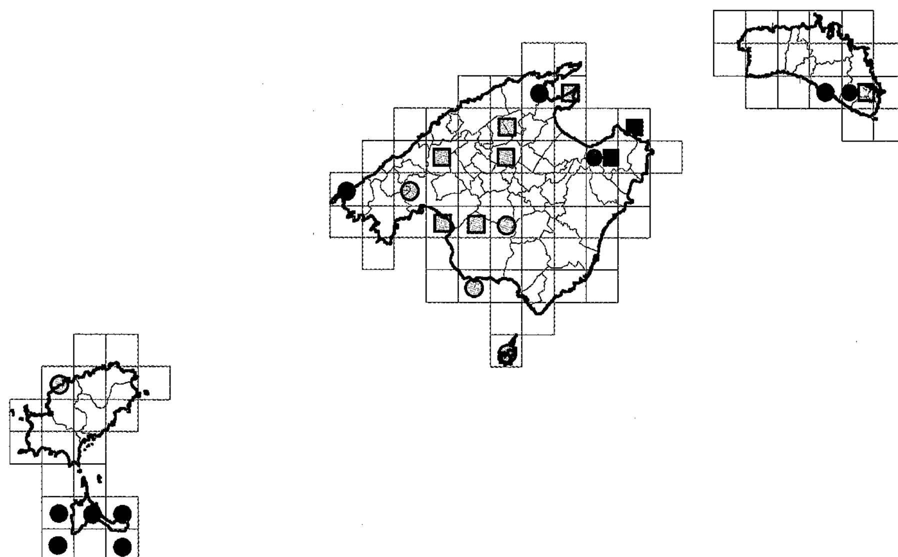


**Fig. 3.** Mapa de distribució de *Plecotus austriacus* ● / *Eptesicus serotinus* ■. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.

***Fig. 3.*** *Records distribution of* Plecotus austriacus ● / Eptesicus serotinus ■. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

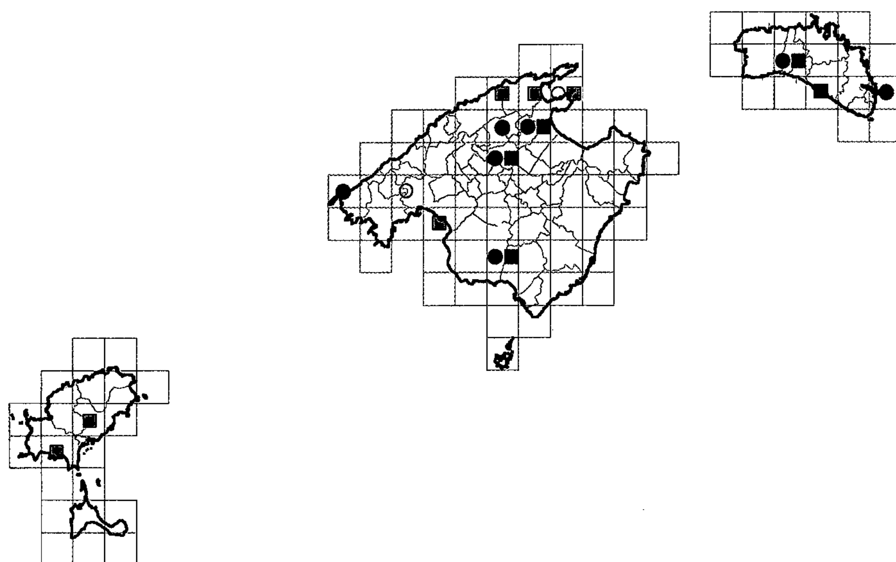


**Fig. 4.** Mapa de distribució de *Myotis capaccinii* ● / *Myotis nattereri* ■. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.
***Fig. 4.*** *Records distribution of* Myotis capaccinii ● / Myotis nattereri ■. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

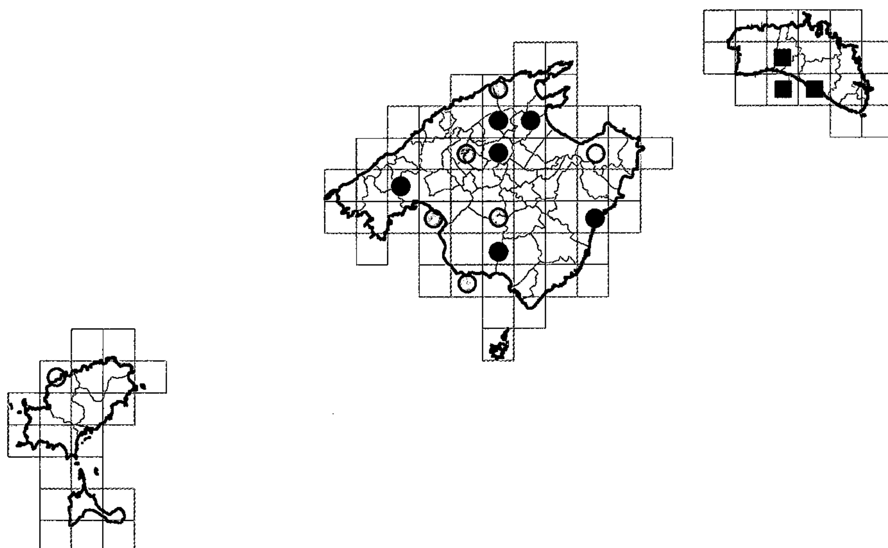


**Fig. 5.** Mapa de distribució de *Myotis myotis* ● / *Myotis emarginatus* ■. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.
***Fig. 5.*** *Records distribution of* Myotis myotis ● / Myotis emarginatus ■. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

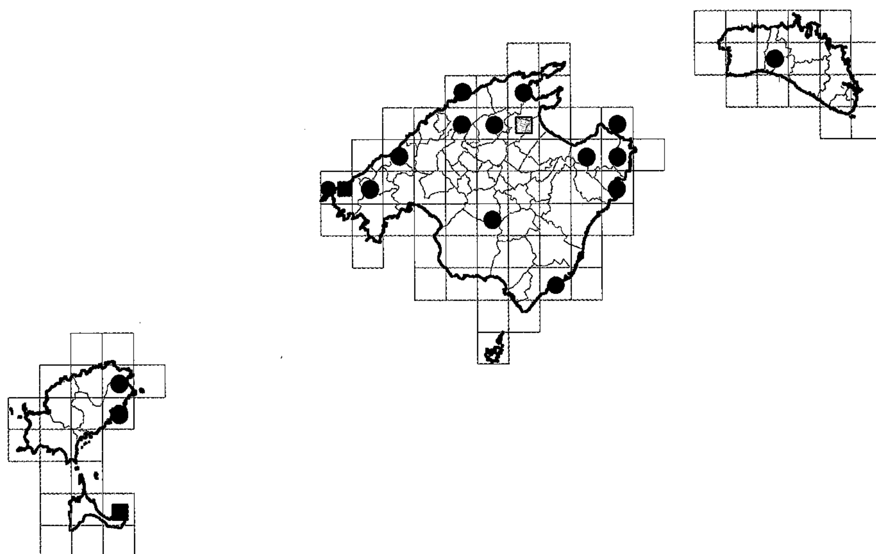


**Fig. 6.** Mapa de distribució de *Nyctalus leisleri* ● / *Barbastella barbastellus* ■. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.
***Fig. 6*** *Records distribution of* Nyctalus leisleri ● / Barbastella barbastellus ■. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

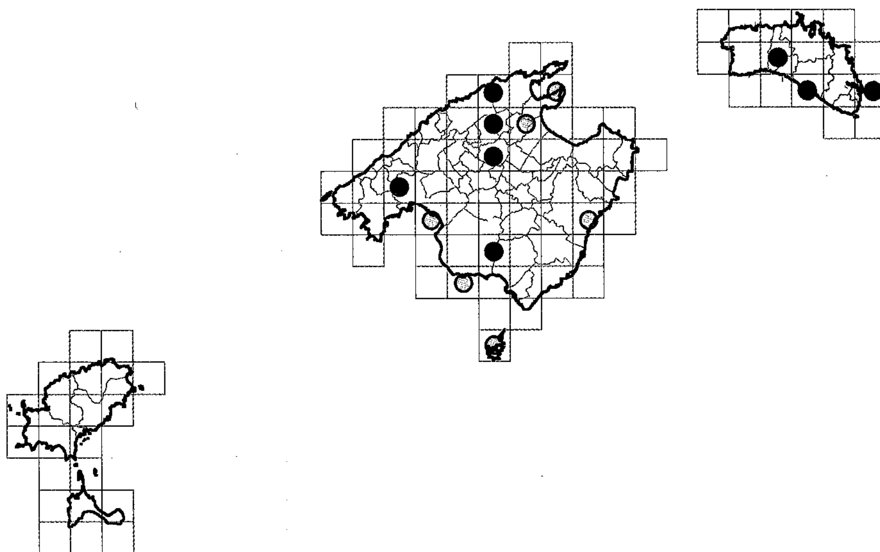


**Fig. 7.** Mapa de distribució de *Miniopterus schreibersii.* En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.
**Fig. 7.** *Records distribution of* Miniopterus schreibersii. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

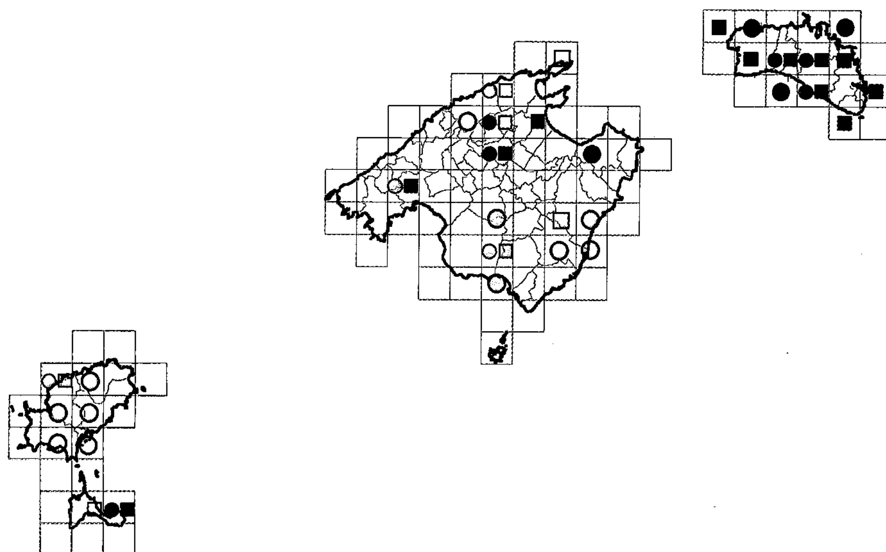


**Fig. 8.** Mapa de distribució de *Rhinolophus hipposideros* ● /*Rhinolophus ferrumequinum* ■. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.

***Fig. 8.*** *Records distribution of* Rhinolophus hipposideros ● /Rhinolophus ferrumequinum ■. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

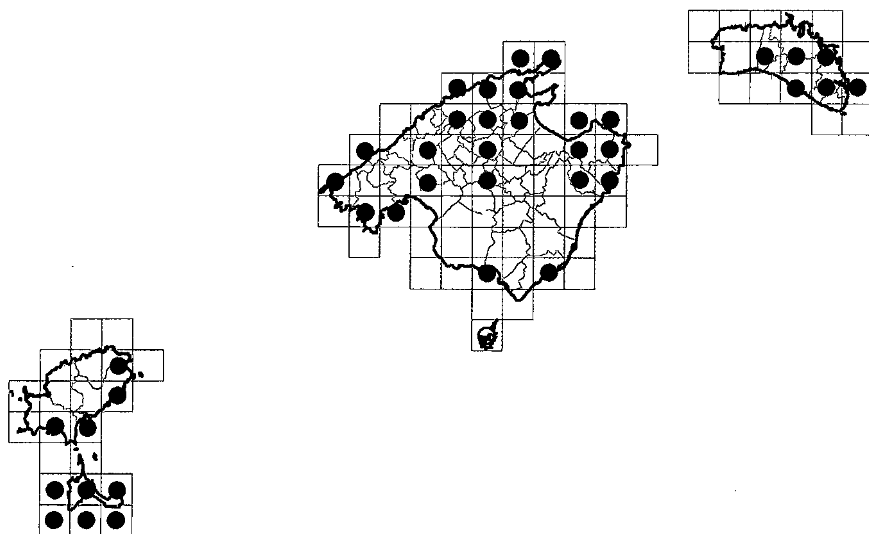


**Fig. 9.** Mapa de distribució de *Tadarida teniotis*. En gris citacions sols comprovades abans de 1993. En negre citacions verificades després de 1993.

***Fig. 9.*** *Records distribution of* Tadarida teniotis. *In grey verified records before 1993. In black verified records after 1993.*

**Taula 1.** Ratapinyades observades a les Illes Balears i citacions per illa.
***Table 1.*** *Bats observed in the Balearic Islands and citations by island.*

| | | TOTAL | | MALLORCA | | MENORCA | | EIVISSA | | FORMENTERA | | CABRERA | | SA DRAGONE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Espècie, nom comú** | **%** | **Nº Cites** | **%** | **Nº Cites** | **%** | **Nº Cites** | **%** | **Nº Cites** | **%** | **Nº Cites** | **%** | **Nº Cites** | **%** | **Nº Cites** |
| Bb, rat. de bosc | 0,73 | 6 | 0,45 | 2 | 0,00 | | 0,00 | | 1,59 | 2 | 0,00 | | 3,45 | 2 |
| Mc, rat.de peus grans | 1,83 | 15 | 2,03 | 9 | 3,97 | 5 | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 1,72 | 1 |
| Me, rat. d'orelles dentades | 0,61 | 5 | 0,00 | | 3,97 | 5 | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | |
| Mm, rat.de morro llarg | 1,10 | 9 | 2,03 | 9 | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | |
| Mn, rat. de Natterer | 1,10 | 9 | 1,13 | 5 | 2,38 | 3 | 1,72 | 1 | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | |
| Nl, nòctul petit | 9,04 | 74 | 15,09 | 67 | 0,79 | 1 | 6,90 | 4 | 0,00 | | 0,00 | | 3,45 | 2 |
| Pk, rat. de vores clares | 15,75 | 129 | 21,62 | 96 | 14,29 | 18 | 8,62 | 5 | 6,35 | 8 | 0,00 | | 3,45 | 2 |
| Pp, rat. comuna | 36,39 | 298 | 45,95 | 204 | 3,97 | 5 | 25,86 | 15 | 47,62 | 60 | 0,00 | | 24,14 | 14 |
| Ppy, rat. soprana | 1,71 | 14 | 2,70 | 12 | 1,59 | 2 | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | |
| Hs, rat. muntanyenca | 3,91 | 32 | 3,83 | 17 | 1,59 | 2 | 3,45 | 2 | 5,56 | 7 | 28,57 | 2 | 3,45 | 2 |
| Es, rat. dels porxos | 0,73 | 6 | 1,35 | 6 | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | |
| Pa, orellut meridional | 2,44 | 20 | 0,68 | 3 | 1,59 | 2 | 1,72 | 1 | 7,94 | 10 | 28,57 | 2 | 3,45 | 2 |
| Ms, rat. de cova | 1,95 | 16 | 1,80 | 8 | 5,56 | 7 | 0,00 | | 0,00 | | 14,29 | 1 | 0,00 | |
| Rf, rat. gran de ferradura | 7,94 | 65 | 1,80 | 8 | 40,48 | 51 | 0,00 | | 4,76 | 6 | 0,00 | | 0,00 | |
| Rh, rat. petita de ferradura | 5,74 | 47 | 3,83 | 17 | 11,90 | 15 | 17,24 | 10 | 3,97 | 5 | 0,00 | | 0,00 | |
| Tt, rat. de coa llarga | 18,07 | 148 | 12,39 | 55 | 7,94 | 10 | 34,48 | 20 | 22,22 | 28 | 28,57 | 2 | 56,90 | 33 |
| | | **893** | | **518** | | **126** | | **58** | | **126** | | **7** | | **58** |

Bb, *Barbastella barbastellus*; Mc, *Myotis capaccinii*; Me, *Myotis emarginata* ; Mm, *Myotis myotis* ; Mn, *Myotis nattereri* ; Nl, *Nyctalus leisleri*; Pk, *Pipistrellus kuhlii*; Pp, *Pipistrellus pipistrellus*; Ppy, *Pipistrellus pygmaeus*; Hs, *Hypsugo savii*; Es, *Eptesicus serotinus*; Pa, *Plecotus austriacus*; Ms, *Miniopterus schreibersii*; Rf, *Rhinolophus ferrumequinum*; Rh, *Rhinolophus hipposideros*; Tt, *Tadarida teniotis*; rat, ratapinyada.

*Ocupació anual de cavitats mallorquines*

La cova de sa Guitarreta allotja una colònia de reproducció de 249 (234 – 264) *M. myotis*, 189 (180 – 198) *M. schreibersii* i 33 (24 – 42) *M. capaccinii*. D'altra banda, darrerament s'ha comprovat la presència a la cova de *Myotis nattereri*, espècie que no s'havia observat abans de 2005. Les primeres ratapinyades en arribar a la cavitat, a principis d'abril i segons les variacions meteorològiques anuals, són *M. schreibersii* i *M. capaccinii*. A mitjans d'abril arriba *M. myotis*. Les colònies de reproducció de *M. schreibersii* i *M. myotis* estan situades al sostre de la cova separades per pocs metres una de l'altra. Els *M. capaccinii* estan situats entre la colònia de *M. schreibersii*. Els parts es solen produir el mes de juny. Els juvenils inicien el vol a les 5 o 6 setmanes després del naixement (Serra-Cobo, 1989). Les ratapinyades comencen a abandonar la cova a primers d'agost (Taula 2). Com a conseqüència del present estudi i per tal de preservar la colònia, la Conselleria de Medi Ambient va limitar l'accés de la gent al refugi, col·locant una reixa amb barrots horitzontals que permetés el pas de les ratapinyades.

Des de la primavera fins la tardor, la cova de ses Ratapinyades allotja una colònia pluriespecífica d'uns 672 (440-905) *M. myotis,* 117 (67-167) *M. schreibersii*, 59 (33-84) *M. capaccinii*, 41 (23-59) *M. nattereri*, 15 (8-21) *Rhinolophus ferrumequinum* i 6 (3-8) *Rhinolophus hipposideros*. *M. myotis* i *M. nattereri* arriben a la cova a principis o mitjans d'abril, poc desprès arriben *M. schreirbersii*, *M. capaccinii* i *R. ferrumequinum*. Els *R. hipposideros* presents a la cova solen ser mascles que es refugien aïlladament durant l'any. S'ha observat que totes les espècies, excepte *R. hipposideros*, es reprodueixen a la cova. El període de parts es produeix de mitjans de maig a finals de juny, essent *R. ferrumequinum* la primera espècie en criar. Les ratapinyades comencen a abandonar el refugi a finals d'estiu (Taula 2). No s'ha pogut obtenir informació sobre l'ocupació durant el període hivernal degut a la dificultat que presenta l'exploració de la cova. Com a conseqüència del present estudi, la Conselleria de Medi Ambient també ha limitat l'accés de la gent a l'interior de la cova.

La cova de Sant Martí és una petita cavitat que allotja durant la primavera i la tardor una colònia pluriespecífica d'uns 85 (72-99) *M. capaccinii*, 132 (107-158) *M. myotis,* alguns *M. schreibersii* i esporàdicament s'hi refugia *R. ferrumequinum*. Durant l'estiu aquest refugi pot allotjar algun quiròpter, la major part mascles (Taula 2).

La cova de can Sion refugia durant la primavera i la tardor una colònia d'uns 242 (236-247) *M. schreibersii*, 208 (203-212) *M. capaccinii* i 6 (2-10) *M. myotis*. La major part dels quiròpters abandona la cova a finals de primavera. Durant l'estiu allotja alguns individus, la majoria mascles. Les ratapinyades arriben al refugi a finals d'estiu (Taula 2).

*Ocupació anual de cavitats menorquines*

El Complex dets Conductes són petites cavitats situades a la vora de la mar que allotgen colònies de cria d'uns 60 *R. ferrumequinum* i un nombre indeterminat de *M. emarginata* (Taula 2).

La cova d'en Curt és un refugi d'hivernada que allotjava 2.244 (2152-2335) *M. schreibersii*, uns 20 *M. capaccinii* i ocasionalment un o dos *R. ferrumequinum*. Malauradament, el febrer de 2003 es va produir una mortalitat del 85% de la colònia degut a la inundació total i sobtada de la cova com a conseqüència d'una pluja torrencial. A finals de tardor, i segons les variacions meteorològiques anuals, les

**Taula 2**. Dates de permanència de les ratespinyades a algunes de les coves de les Balears.
***Table 2**. Dates of bats permanence in some Balearics caves.*

| | Gener | Febrer | Març | Abril | Maig | Juny | Juliol | Agost | Set | Octub | Nov | Des |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cova de sa Guitarreta** | | | | | | | | | | | | |
| *M. schreibersii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. capaccinii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. myotis* | | | | | | | | | | | | |
| **Cova Ratapinyades** | | | | | | | | | | | | |
| *M. schreibersii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. capaccinii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. myotis* | | | | | | | | | | | | |
| *R. ferrumequinum* | | | | | | | | | | | | |
| **Cova de Son Sant Martí** | | | | | | | | | | | | |
| *M. schreibersii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. capaccinii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. myotis* | | | | | | | | | | | | |
| **Cova de can Sion** | | | | | | | | | | | | |
| *M. schreibersii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. capaccinii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. myotis* | | | | | | | | | | | | |
| **Complex Conductes** | | | | | | | | | | | | |
| *R. ferrumequinum* | | | | | | | | | | | | |
| **Cova d'en Curt** | | | | | | | | | | | | |
| *M. schreibersii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. capaccinii* | | | | | | | | | | | | |
| **Cova Murada-Llarga** | | | | | | | | | | | | |
| *M. schreibersii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. capaccinii* | | | | | | | | | | | | |
| *R. ferrumequinum* | | | | | | | | | | | | |
| **Cova Polida** | | | | | | | | | | | | |
| *M. schreibersii* | | | | | | | | | | | | |
| *M. capaccinii* | | | | | | | | | | | | |
| *R. ferrumequinum* | | | | | | | | | | | | |

femelles i els joves de l'any de *M. schreibersii* arriben a la cova d'en Curt. A finals d'hivern són els mascles els primers en abandonar el refugi (Serra-Cobo *et al.*, 1998). La cova allotja durant l'hivern la majoria de *M. schreibersii* de Menorca. Durant l'estiu s'hi pot refugiar una petita colònia formada majoritàriament per mascles (Taula 2).

Les coves Murada i Llarga estan separades per pocs metres de distància i els quiròpters canvien molt freqüentment d'una a l'al-

tra. La cova Murada allotja una agrupació d'hivernada d'uns 63 (22-104) *R. ferrumequinum.* També és utilitzada per *M. schreibersii* com a refugi ocasional d'hivern durant curts períodes de temps i com a refugi equinoccial de primavera i tardor. La cova Llarga allotja una colònia de reproducció d'uns 158 (83-233) *R. ferrumequinum* i un nombre indeterminat de *Myotis emarginata* (Taula 2).

La cova Polida pot allotjar durant tot l'any algun *R. ferrumequinum*. En el decurs de la primavera i a finals d'estiu serveix de refugi de pas, durant pocs dies, per a un nombre indeterminat de *M. schreibersii* i *M. capaccinii.*

*Desplaçaments estacionals*

La Taula 3 mostra el nombre d'individus anellats i recapturats, el percentatge d'individus que s'ha comprovat han canviat de refugi i la taxa de recaptura de cada espècie durant el període 1996-2006. La taxa de recaptura de *M. myotis* ha estat relativament elevada (26,32 %, Taula 3). Sols tres dels *M. myotis* anellats a sa Guitarreta s'ha comprovat que s'hagin desplaçat vers la cova de ses Ratapinyades (els refugis estan separats per una distància aproximada de 35 km) i un d'aquests individus va retornar a sa Guitarreta. No s'ha verificat cap desplaçament de *M. myotis* anellat a ses Ratapinyades vers la colònia de sa Guitarreta (Amengual *et al.,* en premsa) (Fig. 10).

La taxa de recaptura de *M. schreibersii* ha estat la més elevada de les quatre espècies estudiades (40,29 %, Taula 3) i el percentatge d'individus recapturats que han canviat de refugi també ha estat relativament elevat (22,53 %). S'ha comprovat 8 i 4 trajectes diferents de *M. schreibersii* a Menorca i Mallorca, respectivament, i 2 trajectes més entre illes (Fig. 10). Un *M. schreibersii* anellat a la cova de ses Ratapinyades es va desplaçar cap a la cova de can Sion per després prosseguir el desplaçament fins a la cova d'en Curt a Menorca (la distància en línia recta entre la cova de can Sion i la cova d'en Curt és de 86 km) (Amengual *et al.,* en premsa) (Fig. 10).

La taxa de recaptura de *M. capaccinii* ha estat relativament baixa (8,11 %, mentre que el percentatge d'individus recapturats que han canviat de refugi és relativament elevat (33,33 %, Taula 3). S'ha verificat 3 trajectes diferents per a l'espècie (Fig. 10). El desplaçament més important el va realitzar una femella de *M. capaccinii* anellada a la cova d'en Curt a Menorca que va ser recapturada un mes i mig més tard a la cova mallorquina de ses Ratapinyades. És la primera vegada que es comprova el desplaçament estacional de *M. schreibersii* i *M. capaccinii* entre dues illes de l'arxipèlag Balear (Amengual *et al.,* en premsa). Els resultats mostren que no hi ha aïllament poblacional entre les colònies menorquines i mallorquines de *M. schreibersii* i *M. capaccinii.*

*R. ferrumequinum* efectua desplaçaments més curts i irregulars que *M. schreibersii.* S'han comprovat 7 trajectes diferents a Menorca (Fig. 11).

L'estudi ha permès obtenir dades de longevitat de *M. myotis* a Mallorca. En aquest sentit, el 2004 es varen recapturar 3 *M. myotis* anellats el 1996, els quals tenien com a mínim 8 anys d'edat i el 2006 s'ha recapturat un *M. myotis* anellat l'any 1997, el qual tenia com a mínim 9 anys.

## Discussió

L'estudi sobre la distribució de les espècies de quiròpters a les Illes Balears és encara parcial i manca major esforç prospectiu

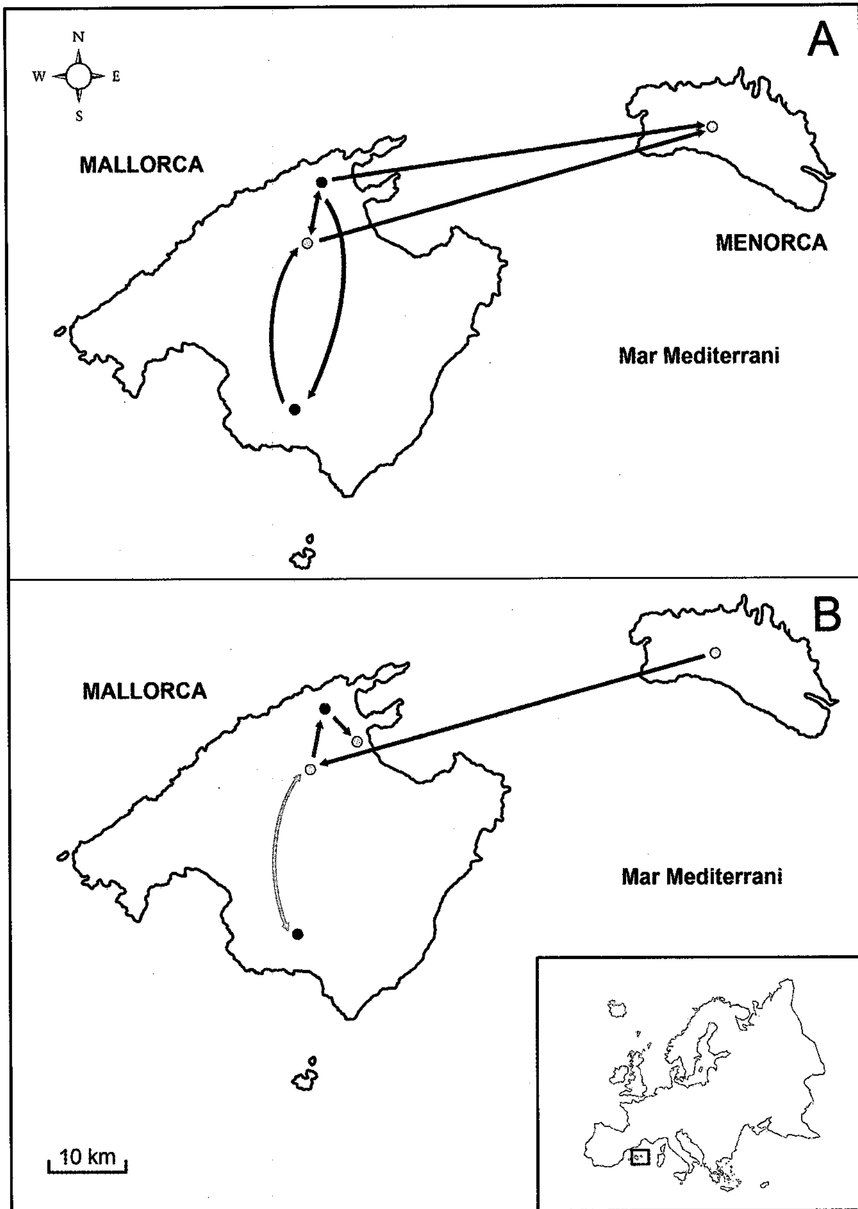



**Fig. 10.** Moviments estacionals de ratapinyades de colònies mallorquines. Els punts negres indiquen refugis on s'allotja *Miniopterus schreibersii, Myotis capaccinii* i *M. myotis.* Els punts grisos indiquen la presència de *R. ferrumequinum*. A. Moviments estacionals de *M. schreibersii*. B. Moviments estacionals de *M. myotis* (color gris) i *M. capaccinii* (color negre).

***Fig 10.*** *Seasonal movements of Majorcan bats colonies. The black points indicate refuges where lodges.* Miniopterus schreibersii, Myotis capaccinii *and* M. myotis. *The gray points indicate the presence of* R. ferrumequinum. *A. Seasonal movements of* M. schreibersii. *B. Seasonal movements of* M. myotis *(gray) i* M. capaccinii *(black).*

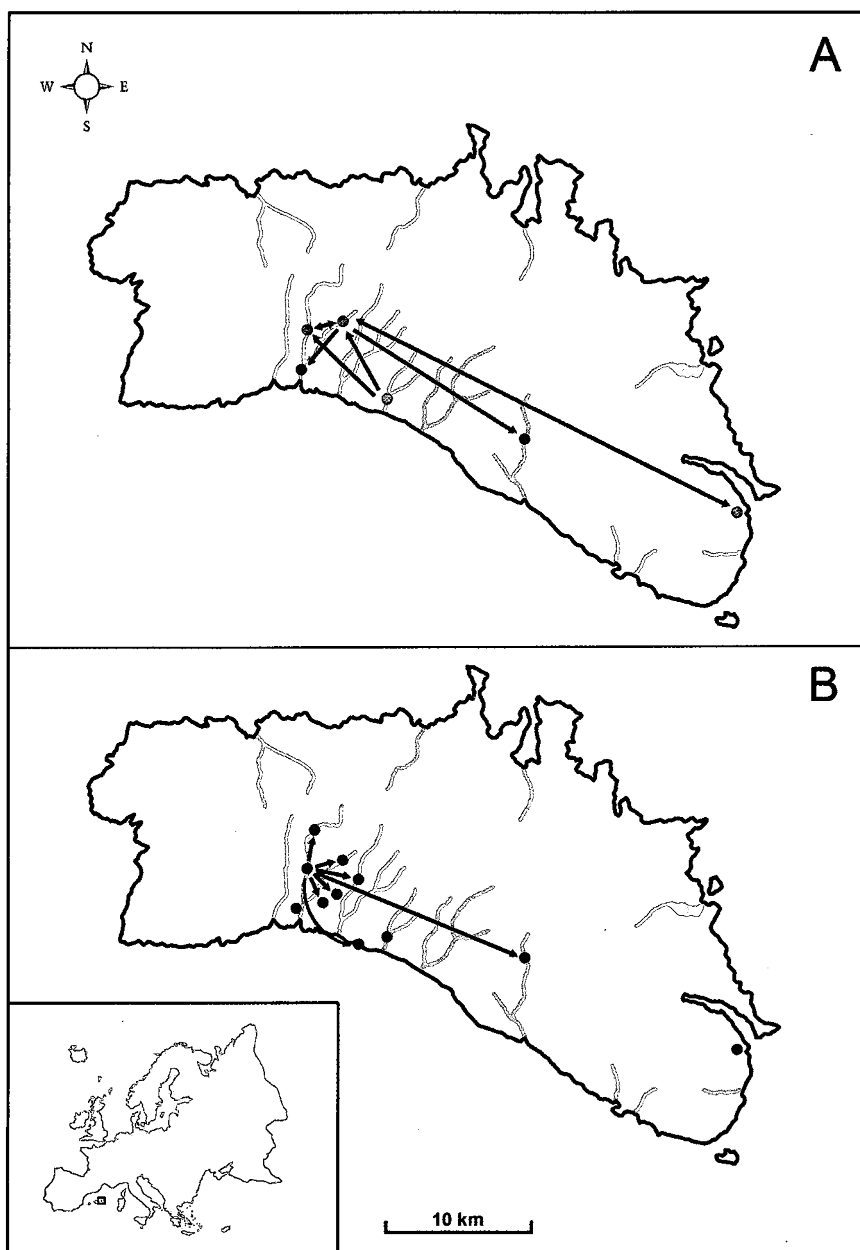



**Fig. 11.** Moviments estacionals de ratapinyades de colònies menorquines. A. Moviments estacionals *M. schreibersii*. Els punts grisos són refugis on també s'hi allotja *M. capaccinii*. B. Moviments estacionals de *R. ferrumequinum*.
***Fig. 11.*** *Seasonal movements of Minorcan bats colonies. A. Seasonal movements of* M. schreibersii. *The gray points indicate refuges where also lodges* M. capaccinii. *B. Seasonal movements of* R. ferrumequinum.

especialment a les illes d'Eivissa i de Cabrera. Això no obstant, les dades obtingudes fins ara ja indiquen algunes característiques faunístiques destacables. Existeixen diferències en la composició de les comunitats de ratapinyades de cada illa, ja sigui en les espècies presents com en la freqüència de cadascuna d'elles. Així per exemple, l'espècie més freqüent a Mallorca és *P. pipistrellus*, la qual es refugia tant a construccions humanes com a escletxes de roques i forats dels arbres. No succeeix el mateix a Sa Dragonera on l'espècie predominant és *T. teniotis*, ratapinyada fissurícola que troba en els penyals de l'illa un lloc adient per refugiar-se. *R. ferrumequinum* és molt més freqüent a Menorca que a Mallorca on es refugia ja sigui a cavitats naturals com a mines i soterranis. Les colònies de *M. myotis* sols s'han observat a Mallorca, sí bé han estat presents en altres illes com ho han mostrat els treballs realitzats per Alcover (2003). En alguns casos l'absència d'algunes espècies en una illa concreta sembla ser deguda a un procés d'extinció (Alcover i Muntaner, 1986; Alcover, 2003), en el que a més a més de la possible incidència humana s'hi podrien haver afegit fenòmens d'exclusió competitiva entre espècies de ratapinyades (Begon *et al.*, 1988). Igualment, és interessant destacar l'abundància i l'elevada freqüència que presenta *P. kuhlii* a Menorca i Mallorca, especialment a la primera illa on la freqüència és major que la de *P. pipistrellus*. Mallorca és l'illa que ofereix major diversitat d'ambients per a les ratapinyades i, per tant, no és estrany que presenti major nombre d'espècies (Taula 1). Pel que fa referència a l'arxipèlag de Cabrera, cal destacar l'abandonament de la cova des Burrí, per causes desconegudes, per part de la colònia de *M. schreibersii*. Tenint en compte la capacitat que té l'espècie per volar sobre la mar, la colònia de *M. schreibersii* de Cabrera havia d'estar relacionada amb les agrupacions meridionals mallorquines. Els abundants penyals de Cabrera que hi ha vora de la mar fan preveure que una de les espècies predominants a l'illa ha de ser *T. teniotis*.

Les ratapinyades tenen diferents requisits segons sigui l'estació de l'any, fet que comporta que moltes espècies canviïn de refugi. En aquest sentit existeix una estreta relació entre les característiques morfològiques i ambientals del refugi i de l'entorn on aquest està situat i el cicle de vida i els requeriments ecològics de cada espècie. Es distingeixen tres categories d'espècies segons siguin els seus desplaçaments estacionals: hi ha quiròpters sedentaris, com per exemple *R. ferrumequinum*, que es solen desplaçar entre localitats relativament properes les unes amb les altres i, per tant, realitzen desplaçaments anuals curts; altres ratapinyades, com per exemple *M. schreibersii*, poden realitzar desplaçaments estacionals regionals de diversos centenars de kilòmetres (Serra-Cobo *et al.*, 1998); i finalment, hi ha espècies migrants de llargues distàncies que poden recórrer més de 1.500 km, com per exemple *Nyctalus leisleri* (Hutterer *et al.*, 2005). Aquest estudi analitza els desplaçaments d'espècies sedentàries i migrants regionals i aporta les primeres dades de moviments estacionals de ratapinyades per a les Illes Balears.

Els desplaçaments de *R. ferrumequinum* i *M. myotis* comprovats són de molt curta distància, però il·lustren la dinàmica anual de les dues espècies. Les coves Murada-Llarga i el Complex dets Conductes allotgen des de finals de primavera i durant l'estiu bona part dels *R. ferrumequinum* de la meitat meridional de Menorca, característica summament important a tenir en compte en la gestió de l'espècie. Una part de les colònies de *R. ferrumequinum* de les coves

Murada-Llarga i del Complex dets Conductes es distribueixen a finals d'estiu en petits grups o isoladament vers un nombre relativament elevat de cavitats menorquines situades principalment al sector sud de l'illa. Això no obstant, no totes les ratapinyades abandonen la cova Murada després del període de reproducció, una colònia de ratapinyades grans de ferradura relativament nombrosa es sol refugiar en aquesta cova des de la tardor fins la primavera (Taula 2). Pel que fa referència a *M. myotis* és una espècie molt fidel als seus refugis de reproducció. Així ho mostra l'escàs intercanvi entre la cova de ses Ratapinyades i la cova de sa Guitarreta, malgrat estar situades a relativament pocs quilòmetres de distància (35 km en línia recta). La cova de ses Ratapinyades agrupa la major colònia de *M. myotis* coneguda a Mallorca i és un dels refugis quiropterològics amb major valor ecològic de les Illes Balears.

Els *M. schreibersii* de Mallorca i Menorca es comporten com a migrants regionals, sí bé els seus desplaçaments solen ser més curts i no segueixen patrons tant definits com els realitzats en el continent europeu (Serra-Cobo *et al.*, 1998). Això és degut a les distàncies relativament curtes que hi ha entre els refugis d'una mateixa illa que els permet canviar amb facilitat d'una cavitat a l'altra. Això no obstant, s'ha comprovat que alguns individus realitzen desplaçaments superiors als 100 km i són capaços de volar sobre la mar i canviar d'illa. Hi ha femelles que es reprodueixen a la cova mallorquina de ses Ratapinyades que es desplacen primer vers l'extrem septentrional de la Serra de Tramuntana i posteriorment migren vers la costa meridional menorquina, per hivernar a la cova d'en Curt (Fig. 10). El barranc d'Algendar és important en aquest desplaçament, ja que ofereix cavitats equinoccials de pas en les que els *M. schreibersii* reposen i troben abundants recursos tròfics abans d'anar a hivernar a la cova d'en Curt. La comprovació d'intercanvi d'individus entre les poblacions de *M. schreibersii* de Menorca i Mallorca, així com determinar quins són els refugis intermedis utilitzats en aquest intercanvi, és una nova aportació del present estudi.

Els exemplars de *M. schreibersii* de la cova d'en Curt abandonen la cavitat a finals d'hivern. La majoria es desplacen vers la cova Murada, on romanen algunes setmanes, i després segueixen el barranc d'Algendar cap a la costa sud des d'on es distribueixen per les cavitats dels barrancs. Un petit grup de ratapinyades (fins ara no ha estat possible quantificar-lo) es desplaça vers les costes septentrionals mallorquines. És important destacar la gran importància ecològica que tenen els barrancs menorquins per a les poblacions de quiròpters, en especial el barranc d'Algendar, que ofereix nombrosos refugis i recursos tròfics durant tot l'any.

Menys coneguts són els desplaçaments estacionals dels *M. schreibersii* de Mallorca. La gran quantitat de cavitats que hi ha a l'illa i l'actual abandonament d'algunes de les coves en les que es refugiava l'espècie, han dificultat el seguiment de *M. schreibersii* a Mallorca. Una fracció de la colònia que es reprodueix a la cova de ses Ratapinyades es desplaça a finals d'estiu vers la cova de can Sion. En aquesta darrera cavitat es queda durant la tardor i probablement és on les ratapinyades s'aparellen. La colònia de la cova de can Sion ha d'estar molt relacionada amb l'agrupació de la propera cova Moreia, situada, també, a la Serra de Tramuntana. Les ratapinyades tornen a freqüentar la cova de can Sion a principis de primavera, per desplaçar-se de nou a la cova de ses Ratapinyades.

*M. capaccinii* també es comporta com a

| Sp[a] | NA[b] | 1[c] | 2[d] | 3[e] | 4[f] | 5[g] | RCR[h] | TR[i] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *M.s.* | 1432 | 28,49 | 9,71 | 1,75 | 0,35 | 0 | 22,53 % | 40,29 % |
| *M.c.* | 148 | 7,43 | 0,68 | 0 | 0 | 0 | 33,33 % | 8,11 % |
| *M.m.* | 1216 | 17,43 | 6,17 | 1,81 | 0,82 | 0,08 | 0,94 % | 26,32 % |
| *R.f.* | 276 | 19,57 | 2,90 | 0,36 | 0 | 0 | 9,52 % | 22,83 % |

**Taula 3.** Resultats de les campanyes d'anellaments realitzades. [a]Sp = Espècies anellades: *M.s., M. schreibersii; M.c., M. capaccinii; M.m., M. myotis; R.f., R. ferrumequinum.* [b]NA = Nombre d'individus anellats. [c]1, [d]2, [e]3, [f]4 i [g]5 = Percentatge d'individus recapturats en una, dues, tres, quatre o cinc ocasions. [h]RCR = Percentatge d'individus recapturats que han canviat de refugi. [i]TR = Taxa de recaptura.

***Table 3.*** *Results of the made ringed campaign.* [a]*Sp = Ringed species:* M.s., M. schreibersii; M.c., M. capaccinii; M.m., M. myotis; R.f., R. ferrumequinum. [b]*NA = Number of individuals ringed.* [c]*1,* [d]*2,* [e]*3,* [f]*4 i* [g]*5 = Percentage of individuals recoveries in one, two, four o five occasions.* [h]*RCR = Percentage of individuals recoveries that they have changed of refuge.* [i]*TR = Rate of recovery.*

migrant regional a les Illes Balears. És una espècie que presenta força mobilitat entre refugis, com ho indica l'elevat percentatge d'individus que han canviat de refugi (Taula 3). Les dades aportades en el present estudi sobre els desplaçaments estacionals de *M. capaccinii* són especialment rellevants. En primer lloc, per aportar dades sobre una espècie relativament poc estudiada arreu i, en segon lloc, per comprovar, per primer cop, que l'espècie és capaç d'orientar-se i volar sobre la mar per canviar d'illa.

## Bibliografia


Alcover, J.A. 1977. Segona dada de *Tadarida teniotis* (Raf., 1814) (Chiroptera, Molossidae), a l'illa de Mallorca. *Endins*, 4: 43-44.

Alcover, J.A. 1988. *Els mamífers de les Balears*. Ed. Moll 192 pp. Palma de Mallorca.

Alcover, J.A. i Muntaner, J. 1986. Els quiròpters de les Balears i Pitiüses: una revisió. Endins, 12: 51-63.

Alcover, J.A. 2003. Les rates pinyades (Mammalia: Chiroptera) fòssils del jaciment paleontològic del Pouàs (St. Antoni de Portmany, Eivissa). *Endins*, 25: 141-154.

Amengual, B., López-Roig, M. i Serra-Cobo, J. en premsa. First record of seasonal over sea migration of *Miniopterus schreibersii* and *Myotis capaccinii* between Balearic Islands (Spain). *Acta Chiropterologica*.

Balcells, E. 1964. Estudio de las Pitiusas. Supl. *Misc. Zool.*, 1: 29-31.

Balcells, E. 1968. Interesantes datos faunísticos y biológicos de la cueva "Sa Guitarreta" de Llucmajor. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 2: 3-4.

Begon, M., Harper, J.L. i Townsend, C.R. 1988. *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Ed. Omega 886 pp. Barcelona.

Benzal, J., Paz, O. de i Gisbert, J. 1991. Los murciélagos de la península Ibérica y Baleares. Patrones biogeográficos de su distribución. *In:* Benzal, J. i Paz, O. de (Eds.). *Los murciélagos de España y Portugal.* Colección Técnica, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. 37-92.

Compte, A. 1966. Resultados de una expedición zoológica a las Islas Pitiusas. I Vertebrados. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.), 64: 15-46.

Courtois, J.-Y., Beuneux, G. i Faggio, G. 1999.

Première observation de la Grande Noctule, *Nyctalus lasiopterus*, en Corse. Arvicola, 11 (2): 32.

Ginés, A. 1982. Inventario de las especies cavernícolas de las Islas Baleares. Endins, 9: 57-75.

Gràcia, F., Jaume, D., Ramis, D., Fornós, J.J., Bover, P., Clamor, B., Gual, M.A. i Vadell, M. 2003. Les coves de cala Anguila (Manacor, Mallorca). II: La cova Genovesa o cova d'en Bessó. Espeleogènesi, geomorfologia, hidrologia, sedimentologia, fauna, paleontologia, arqueologia i conservació. *Endins*, 25: 43-86.

Noblet, J.F. 1995. Els quiròpters del Parc Natural de S'Albufera de Mallorca. Monogr. Soc. Hist. Nat. Balears, 4: 169-173.

Pollock, R.H., Nichols, J.A., Brownie, C. i Hines, J.E. 1990. Statistical inference for capture-recapture experiments. *Wildl Monogr.*, 107: 1-97.

Pons, G.X., Benzal, J., Hinchcliffe, G. i Strachan, R. 1993. Murciélagos (Mammalia, Chiroptera) del archipiélago de Cabrera. Evaluación de las poblaciones y propuestas de conservación. *Endins*, 19: 37-41.

Quetglas, J. 1997. New records of bats (Chiroptera) for Minorca, Balearic Islands, Western Mediterranean Sea. *Mammalia*, 6(14): 611-614.

Russo, D. i Jones, G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool. Lond.*, 258: 91-103.

Serra-Cobo, J. 1989. Primary results of the study on *Miniopterus schreibersii* growth. *Fourth European Bat Research Symposium 1987*, 169-173, Praga.

Serra-Cobo, J., Sanz, V. i Martínez-Rica, J.P. 1998. Migratory movements of *Miniopterus schreibersii* in the north-east of Spain. *Acta Theriologica*, 43(3): 271-283.

Vadell, M., Zaragoza, J.A., Barceló, M.A. i Crespí, D. 2005. Aportaciones al conocimiento de la fauna cavernícola en el conjunto de las coves del Pilar (Palma, Mallorca). *Endins*, 27: 75-92.

Vericad, J.R. i Balcells, E. 1965. Fauna mastozoológica de las Pitiusas. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 63: 233-264.